

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 3 - 6 0 9 9 1

(43) 公開日 平成3年(1991)3月15日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 5 J 19/06				
B 2 5 J 3/04				
G 0 5 B 19/19	V			
			B 2 5 J 19/06	
			B 2 5 J 3/04	
審査請求	有			(全 4 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平1-194308

(22) 出願日 平成1年(1989)7月28日

(71) 出願人 000000610

株式会社明電舎

東京都品川区大崎2丁目1番17号

(72) 発明者 森本 昭

東京都品川区大崎2丁目1番17号 株式会社
明電舎内

(74) 代理人 光石 英俊 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ロボットアームの制御方式

(57) 【要約】 本公報は電子出願前の出願データであるため要約のデータは記録されません。

【特許請求の範囲】

各軸毎に独立した駆動系及びこの駆動系を制御する制御系により個別に各軸の駆動源であるモータを駆動する多関節のロボットにおけるロボットアームの制御方式において、

モータの過負荷及びこのモータのドライバ電源異常等の駆動系の異常、及びアーム位置の上下限異常、アームトルクの上下限異常及びサーボ偏差異常等の制御系の異常等を検出した場合には、少なくとも異常が検出された軸の駆動系の動作を停止させるとともに、少なくとも異常 10
が検出された軸のモータにブレーキをかけ、健全軸のみの動作を継続するようにしたことを特徴とするロボットアームの制御方式。

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-60991

⑬ Int. Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)3月15日

B 25 J 19/06

7828-3F

3/04

7828-3F

G 05 B 19/19

V

9064-5H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑯ 発明の名称 ロボットアームの制御方式

⑰ 特 願 平1-194308

⑱ 出 願 平1(1989)7月28日

⑲ 発 明 者 森 本 昭 東京都品川区大崎2丁目1番17号 株式会社明電舎内

⑳ 出 願 人 株 式 会 社 明 電 舎 東京都品川区大崎2丁目1番17号

㉑ 代 理 人 弁 理 士 光 石 英 俊 外1名

明 細 書

1. 発明の詳細な説明

A. 産業上の利用分野

本発明はロボットアームの制御方式に関し、各関節が独立して制御される多関節のロボット、例えばマスター・スレーブマニプレータに適用して有用なものである。

B. 発明の概要

本発明は、各関節が独立して制御される多関節のロボットのロボットアームの制御において、成る軸に関する制御系及び駆動系が故障した場合には、少なくとも故障した軸に関する駆動系はその動作を停止させるとともに、この駆動系により駆動されるモータにはブレーキをかけて健全軸のみでロボットアームの動作が継続されるようにしたものである。

C. 従来の技術

マスター・スレーブマニプレータは、多関節の人工の腕であるマスターアームとスレー

1. 発明の名称

ロボットアームの制御方式

2. 特許請求の範囲

各軸毎に独立した駆動系及びこの駆動系を制御する制御系により個別に各軸の駆動源であるモータを駆動する多関節のロボットにおけるロボットアームの制御方式において、

モータの過負荷及びこのモータのドライバ電源異常等の駆動系の異常、及びアーム位置の上下限異常、アームトルクの上下限異常及びサーボ補正異常等の制御系の異常等を検出した場合には、少なくとも異常が検出された軸の駆動系の動作を停止させるとともに、少なくとも異常が検出された軸のモータにブレーキをかけ、健全軸のみの動作を継続するようにしたことを特徴とするロボットアームの制御方式。

特開平3-60991(2)

ブアームとを有しており、オペレータがマスターアームを操作することによりスレーブアームがマスターアームの位置に追従するよう制御して対象物进行处理するようになっている。

第2図はスレーブアームの一例を概念的に示す説明図である。同図に示すように、このスレーブアーム1は、回転用関節1、2、3、4と折曲げ用関節5、6、7とを有する7軸の多関節アームであり、各関節1〜7はこれら各関節1〜7に尖々配設されたモータ（図示せず）により回転用関節1〜4は図面と平行な軸の回りに、また折曲げ用関節5、6、7は図面と直交する軸の回りに尖々回転するようになっている。

第3図は、スレーブアームに作用する負荷をマスターアーム側のオペレータに力感覚として伝達するバイラテラル式マスター・スレーブマニピュレータの1つの軸の制御系、即ち第2図に示す関節1〜7の1つに関する制御系を概念的に示す説明図である。同図に示す

ように、この制御系では、マスター側IIとスレーブ側IIの位置センサ8、9で尖々検出した軸位置 θ_1 、 θ_2 の偏差 $\Delta\theta (= \theta_1 - \theta_2)$ を位置調節器10に与え、通常の位置サーボと同様にスレーブ側IIへ θ_2 を θ_1 に一致させる向きにモータ14を介してトルクを与えると同時に、スレーブアームに作用するトルクを検出するトルクセンサ11がスレーブ側IIに配設されており、このトルクセンサ11で検出したトルクをトルク伝達器12を介してマスター側IIのモータ13に戻している。

かかる制御系は、各軸毎に独立して設けられており、しかもモータ14の過負荷及びモータ14のドライバ電源等の駆動系の異常、及びサーボ偏差異常等の制御系の異常も各軸毎に検出するようになっている。そして何れかの軸で異常が検出された場合には全体の動作が一旦停止するようになっている。

第4図はマスター・スレーブマニピュレータにおける従来技術に係る動作モードの遷移を

示す説明図である。同図において、運転停止モード21は、電源SWが投入された状態であるが、制御SWが開放されており、したがって各軸のモータ14にはブレーキがかかりスレーブアーム1の動きが制動されている状態である。運転モード22は、運転停止モード21でオペレータが制御SWを投入することにより遷移するモードで全軸のモータ14のブレーキが解除されオペレータの操作によるマスターアームに追従してスレーブアームが動く状態、即ち前記制御系が通常通り動作する状態である。この運転モード22では全軸の故障チェックを行なっている。故障停止モード23は、運転モード22で何れかの軸の異常が検出された場合に遷移するモードで、この場合には全軸のモータ14にブレーキがかかり異常発生時の状態を保持したまま停止される。故障停止モード23において、例えばモータ14の過負荷を検出するサーマルリレーが動作した場合には、ある程度の時間が

経過することによりサーマルリレー自体は正常状態に復帰するが、このことをオペレータが見計らって、即ち異常状態の回復をまって故障復帰SWを操作することにより異常情報のリセットして全軸のモータ14のブレーキを解除し、運転モード22に復帰させるようになっている。また、運転モード22において、制御SWを開放すれば運転停止モード21に遷移する。

3. 発明が解決しようとする問題点

上述の如く、従来技術においては異常が発生した場合、故障復帰SWの操作により運転モード22に復帰させることができる場合がある。そこで、このように故障復帰SWの操作により運転モード22に復帰させた場合には異常状態を生起した根本的な原因が除去されていない場合も多く、この場合には運転モード22における制御を開始してもすぐに再度異常が検出されて故障停止モード23とな

特開平3-60991(3)

る。即ち、運転モード22と故障停止モード23との間でモードの循環が生じられ、いつまでもたっても異常状態をゆけどせずスレーブアーム1に所定の動作を行なわせることができないという事態が生じられる。

本発明は、上記従来技術に鑑み、多関節のロボットアームのうち健全軸のみで動作を継続し得るロボットアームの制御方式を提供することを目的とする。

E. 問題点を解決するための手段

上記目的を達成する本発明の構成は、

各軸毎に独立した駆動系及びこの駆動系を制御する制御系により個別に各軸の駆動源であるモータを駆動する多関節のロボットにおけるロボットアームの制御方式において、

モータの過負荷及びこのモータのドライバ電源異常等の駆動系の異常、及びアーム位置の上下限異常、アームトルクの上下限異常及びサーボ電圧異常等の制御系の異常等を検

出した場合には、少なくとも異常が検出された軸の駆動系の動作を停止させるとともに、少なくとも異常が検出された軸のモータにブレーキをかけ、健全軸のみの動作を継続するようにしたことを特徴とする。

F. 作 用

上記構成の本発明によれば、少なくとも異常が検出された軸のモータにはブレーキをかけて異常発生時の姿勢に固定したまま他の健全軸により動作が継続される。

G. 実施例

以下本発明の実施例を図面に基づき詳細に説明する。

本実施例は、例えば第2図に示すような、マスタースレーブマニプレータのスレーブアーム1等、各軸毎に独立した駆動系及びこの駆動系を制御する制御系により個別に各軸の駆動源であるモータを駆動する多関節のロボ

ットアームに適用するものである。

第1図は本発明の実施例に係るマスタースレーブマニプレータの運転モード遷移図である。同図に示す各モードにおける基本的な動作は第4図に示す従来技術の場合と同様である。即ち、運転モード22で運転中に何れかの軸で異常が発生した場合には故障停止モード23に遷移し全軸のモータ14にブレーキがかかり停止されるが、故障復帰SWを操作した場合には運転停止モード21に遷移する。この運転停止モード21では異常状態となった軸を他の軸の制御と切り離す。かかる状態で制御SWを投入すると異常状態となった軸を除いた他の健全軸が運転モード22となり、健全軸のみで動作が継続される。このとき、異常状態となった軸は運転停止モード21のままとなる。即ち、制御系は動作せずモータ14のブレーキもかかったままとなる。

なお、上記実施例では異常状態を生じた軸のみを復帰後の運転モード22から切り離

すようにしたが、多関節の軸毎に複数個のグループを作り、グループ毎の異常、正常により同様の制御を行なうようにしても良い。

H. 発明の効果

以上実施例とともに具体的に説明したように、本発明によれば、異常を生じた軸はブレーキをかけたままとして復帰後の運転制御からは切り離すようにしたので、健全軸のみの運転が継続され、異常状態及び異常発生時の姿勢から脱出することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例に係るマスタースレーブマニプレータの運転モードを示す説明図、第2図はスレーブアームを示す説明図、第3図は力逆送型バイラテラル式マスタースレーブマニプレータの制御系を示すブロック線図、第4図は従来技術に係るマスタースレーブマニプレータの運転モードを示す説明図である。

特開平3-60991(4)

図面中、

I はスレープアーム、

1, 2, 3, 4 は回転用関節、

5, 6, 7 は折曲げ用関節である。

特許出願人

株式会社 明電舎

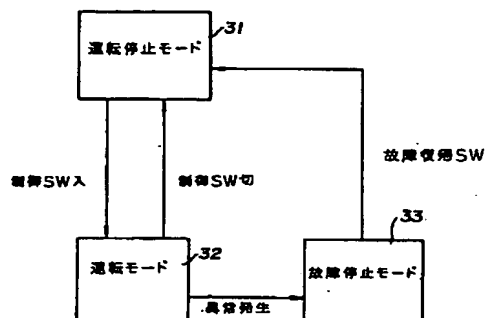
代理人

弁理士 光石英俊

(他1名)

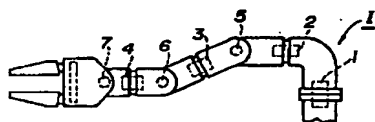
第1図

マスター・スレープマニプレータの運転モード遷移図(本願発明)



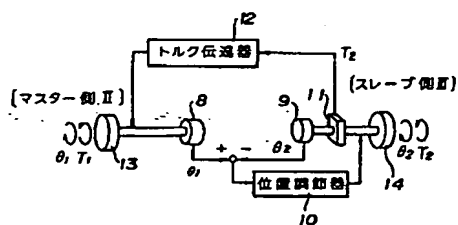
第2図

スレープアームの一例



第3図

バイラテラル式マスター・スレープマニプレータの制御系



第4図

マスター・スレープマニプレータの運転モード遷移図(従来)

